

100年公務人員特種考試一般警察人員考試、
100年公務人員特種考試警察人員考試及 代號：71150
100年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

全一張
(正面)

等 別：高員三級鐵路人員考試

類 科：機械工程

科 目：熱工學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、請簡答下列各小題：(每小題 5 分，共 30 分)

- (一)一具密閉型的熱水槽，熱水的內能有 1,000 kJ，用一攪拌器進行降溫，在降溫過程中攪拌器輸入了 500 kJ 的電功，此熱水槽熱水則損失了 300 kJ 能量，則此熱水槽之熱水內能變為何？
- (二)空氣壓縮機作用在相同的壓力極限下，試說明等溫 (Isothermal) 壓縮與絕熱 (Adiabatic) 壓縮那一個所需的輸入功較小，為什麼？
- (三)理想氣體 (Ideal Gas) 進行一個膨脹過程，其壓力 P 及比容 v 之變化可用 $Pv^n = \text{常數}$ 表示，請寫出 $n=0$ 、 1 、 1.4 、與 ∞ 時，代表何種過程？
- (四)某平行流熱交換器利用 10°C 之冷水將 90°C 之熱水冷卻，若冷水與熱水之質量流率相同，且冷水側之出口溫度為 40°C ，則此時熱交換器之對數平均溫度差為幾度？
- (五)一個引擎在相同壓縮比之下，若分別採用鄂圖循環 (Otto Cycle) 與迪賽爾循環 (Diesel Cycle)，試問何者熱效率較高？為什麼？
- (六)在何種情況下，乾球 (Dry-bulb) 與露點溫度 (Dew-point Temperature) 會相等？

二、有關理想朗肯循環 (Ideal Rankine Cycle)，請回答下列各小題：

- (一)寫出此循環之四個過程的特徵與名稱，並說明其傳熱與作功之特性。(6 分)
- (二)寫出三個提高朗肯循環效率 (Thermal Efficiency) 之方法。(9 分)
- (三)就回熱 (Regeneration) 與再熱 (Reheat) 這兩個常用工程策略，繪製與說明在理想朗肯循環之應用簡圖與預期影響。(10 分)

三、下列設備於高溫熱源 (T_H) 及低溫熱源 (T_L) 操作，請簡答各題：(每小題 5 分，共 25 分)

- (一)卡諾循環 (Carnot Cycle) 之熱效率與熱源高溫 T_H 及低溫 T_L 之關係為何？
- (二)卡諾循環之最高溫度 (T_H) 為 927°C 及最低溫度 (T_L) 為 27°C ，它的循環熱效率為何？
- (三)逆向卡諾循環之性能係數 (COP)，與熱源之高溫 T_H 及低溫 T_L 之關係為何？
- (四)某冷凍機在冷庫溫度 -15°C 和環境溫度 32°C 之間完成逆向卡諾循環，已知該冷凍機每小時自冷庫中吸取 2,000 kJ 的熱量，求此冷凍循環之性能係數 (COP)。
- (五)某冷凍工程師建造了一部卡諾熱泵 (Heat Pump)，此熱泵在 -15°C 和環境溫度 32°C 間操作，則其性能係數 COP 為何？

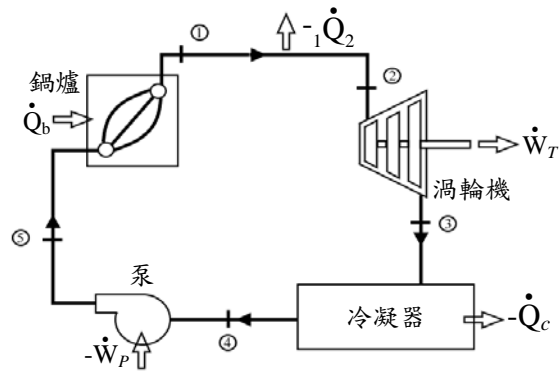
(請接背面)

100年公務人員特種考試一般警察人員考試、
 100年公務人員特種考試警察人員考試及 代號：71150
 100年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

全一張
 (背面)

等 別：高員三級鐵路人員考試
 類 科：機械工程
 科 目：熱工學

四、一個蒸汽動力循環如下圖所示，其各個元件條件與工質之性質列於下表：
 (每小題 5 分，共 20 分)



區段	壓力	溫度 (或乾度)
1	2.0 MPa	300°C
2	2.0 MPa	250°C
3	15 kPa	90%
4	14 kPa	45°C
泵輸入功=4kJ/kg		

過熱蒸汽性質表

Press.(kPa)	Temp.(°C)	$v, m^3/kg$	$u, kJ/kg$	$h, kJ/kg$	$s, kJ/kg-K$
2000	Sat.(212.42)	0.09963	2600.26	2799.51	6.3408
2000	250	0.11144	2679.58	2902.50	6.5452
2000	300	0.12547	2772.56	3023.50	6.7663

飽和狀態性質表

Press. (kPa)	Temp. (°C)	Specific volume, m^3/kg		Internal energy, kJ/kg		Enthalpy, kJ/kg		Entropy, kJ/kg-K	
		v_f	v_g	u_f	u_g	h_f	h_g	s_f	s_g
9.593	45	0.001010	15.2581	188.41	2436.81	188.50	2583.19	0.6386	8.1647
10	45.81	0.001010	14.67355	191.79	2437.89	191.81	2584.63	0.6492	8.1501
15	53.97	0.001014	10.02218	225.90	2448.73	226.00	2599.10	0.7548	8.0084
20	60.06	0.001017	7.64937	251.35	2456.71	251.38	2609.70	0.8319	7.9085

- 試求：(一)鍋爐至渦輪機間之管路所逸散的熱傳量 (kJ/kg)
 (二)渦輪機所作之功 (kJ/kg)
 (三)冷凝器之放熱量 (kJ/kg)
 (四)鍋爐所需之熱量 (kJ/kg)